

いた高温ヒートポンプ20とR12、R22等の低沸点冷媒を用いた低温ヒートポンプ30を組み合わせたカスケード型ヒートポンプ装置が提案された。このカスケード型ヒートポンプ装置においては、高沸点冷媒を圧縮機21、凝縮器22、絞り装置23、蒸発器24の順に循環させると同時に低沸点冷媒を圧縮機31、凝縮器24を兼ねる凝縮器32、絞り装置33、蒸発器34の順に循環させる。そして、蒸発器34で空気を熱を吸い上げ、凝縮器24を兼ねる凝縮器32で低沸点冷媒から高沸点冷媒に熱を伝達することによって低沸点冷媒を凝縮させると同時に高沸点冷媒を蒸発させ、この高沸点冷媒を凝縮器22で凝縮させることにより熱を取り出して負荷25に供給する。

このカスケード型ヒートポンプ装置は空気を熱源としているので安定した運転が可能であるが総合成績係数が低くなり、経済的な運転ができない。

そこで上記に対処するため、本発明者等は、第4図に示すように、高沸点冷媒を用いた廃熱源式高温ヒートポンプ40の廃熱を熱源とする蒸発器44と直列に補助蒸発器45を設けるとともにこの補助蒸発器45の熱源となる低沸点冷媒を用いた空気熱源式低温ヒートポンプ50を設け、前記廃熱源に於いて前記空気熱源式低温ヒートポンプ50を運転するようにしたヒートポンプ装置を提案した。(特開昭61-67280号)

第4図において、40はR114等の高沸点冷媒を用いた廃熱源式高温ヒートポンプで、圧縮機41、凝縮器42、絞り装置43、廃熱46を熱源とする蒸発器44、補助蒸発器45からなる。50はR12、R22等の低沸点冷媒を用いた空気熱源式低温ヒートポンプで、圧縮機51、補助蒸発器45を兼ねる凝縮器52、絞り装置53、空気を熱源とする蒸発器54、凝縮器52の前後に配置された開閉弁55、56からなる。

廃熱46が十分であるときは開閉弁55、56を開とし圧縮機51を停止することによって空気熱源式低温ヒートポンプ50の運転を止め、圧縮機41を駆動することによって廃熱源式高温ヒートポンプ40を運転する。

廃熱46の量が十分でない場合には、開閉弁55、56を開として圧縮機51を駆動して空気熱源式低温ヒートポンプ50を運転すると同時に圧縮機41を駆動して廃熱源式高温ヒートポンプ40を運転する。

このヒートポンプ装置においては、廃熱46の量が十分ある場合には空気熱源式低温ヒートポンプ50を運転せず、廃熱源式高温ヒートポンプ40のみを運転することによって、成績係数が高い効率的な運転を行い、廃熱46の量が不足する場合には空気熱源式低温ヒートポンプ50と廃熱源式高温ヒートポンプ40の双方を運転することによって廃熱46の発生時間や量が不安定であっても負荷47に安定して熱を供給し負荷を十分に加熱できる。

しかしながら、廃熱源式高温ヒートポンプ40の加熱能力は第5図に示すように、蒸発温度の変化によって大きく増減し、例えば、凝縮温度が120℃で一定の場合蒸発温度が70℃から60℃に10℃低下すると、加熱能力が12、

800Kcal/hから3800Kcal/hへ23%も低下する。そこで、廃熱46の量が十分であってもその温度が変化する場合に空気熱源式低温ヒートポンプ50の運転・停止を繰り返さなければならず、そして、この運転・停止の繰り返しはエネルギーロスが大きく、また、空気の温度は廃熱46の温度より大巾に低いので空気熱源式低温ヒートポンプ50のエネルギー効率が悪いので、ヒートポンプ装置全体の効率が低下してしまうという問題があった。

(問題点を解決するための手段)

本発明は上記問題を解決するために発明されたものであって、その要旨とするところは、高沸点冷媒が圧縮機41、負荷47に熱を放出する凝縮器42、絞り装置43、補助蒸発器45、廃熱46を熱源とする蒸発器44をこの順に循環する廃熱源式高温ヒートポンプ40と、低沸点冷媒が圧縮機51、上記補助蒸発器45を兼ねる凝縮器52、絞り装置53、空気を熱源とする蒸発器54この順に循環する空気熱源式低温ヒートポンプ50を備えたヒートポンプ装置において、上記廃熱源式高温ヒートポンプ40の圧縮機41をインバータ駆動圧縮機とし、上記廃熱46の量及び又は温度の増減に応じて上記インバータ駆動圧縮機41をインバータ制御することによりその能力を増減する手段と、上記廃熱46の量及び又は温度の変動巾が上記インバータ制御の範囲を越えて不足するときのみ上記空気熱源式低温ヒートポンプ50を運転する手段を設けたことを特徴とするヒートポンプ装置にある。

(作用)

本発明においては、廃熱46の量及び又は温度の変動巾がインバータ駆動圧縮機41のインバータ制御の範囲内にあるときは空気熱源式低温ヒートポンプ50の運転を行うことなく廃熱源式高温ヒートポンプ40のインバータ駆動圧縮機41をインバータ制御することによって負荷47への加熱能力を確保する。廃熱46の量及び又は温度がインバータ制御の範囲を越えて不足するときのみ空気熱源式低温ヒートポンプ50を運転することにより負荷47への加熱能力を確保する。

(実施例)

本発明の1実施例が第1図に示されている。

第1図において、40はR114等の高沸点冷媒を用いた廃熱源式高温ヒートポンプで、電源48からインバータ制御回路49を介して駆動される圧縮機41、凝縮器42、絞り装置43、廃熱46を熱源とする蒸発器44、この蒸発器44と直列に設けられた補助蒸発器45からなる。50はR12、R22等の低沸点冷媒を用いた空気熱源式低温ヒートポンプで、圧縮機51、補助蒸発器45を兼ねる凝縮器52、絞り装置53、空気を熱源とする蒸発器54、凝縮器52の前後に配置された開閉弁55、56からなる。

廃熱46の量及び温度が十分でその変動巾が小さいときは、開閉弁55、56を開とし圧縮機51を停止することによって空気熱源式低温ヒートポンプ50の運転を止め、圧縮機41を駆動することによって廃熱源式高温ヒートポンプ40を

運転する。

すると、圧縮機41から吐出された高温点冷媒ガスは凝縮器42で負荷47に熱を放出することによって凝縮した後、絞り装置43で断熱膨張し、補助蒸発器45をここで吸熱することなく流過して蒸発器44に入り、ここで廃熱46から吸熱することにより蒸発気化して圧縮機41に戻る。

廃熱46の量又は温度が低下することによって、負荷47への加熱能力が不足する場合にはインバータ制御回路49で駆動周波数を増大させることによって圧縮機41の能力を増大させて負荷47への加熱能力を確保する。

廃熱46の量及び温度がインバータ制御回路49の制御範囲を越えて低下した場合には、開閉弁55、56を開とし圧縮機51を駆動して空気熱源式低温ヒートポンプ50を運転すると同時に圧縮機41を駆動して廃熱源式高温ヒートポンプ40を運転する。

すると、高温点冷媒は上記と同様圧縮機41、凝縮器42、絞り装置43を経て補助蒸発器45に入り、ここで低温点冷媒と熱交換して低温点冷媒から熱を奪った後蒸発器44に入り、ここで廃熱46から吸熱することによって蒸発気化して、圧縮機41に戻る。一方、低温点冷媒は圧縮機51から開閉弁55を経て補助蒸発器45を兼ねる凝縮器52に入り、ここで高温点冷媒と熱交換して凝縮した後開閉弁56を経て絞り装置53で断熱膨張し、次いで、蒸発器54で空気から吸熱することにより蒸発気化した後、圧縮機51に戻る。

（発明の効果）

本発明においては、廃熱46の量及び又は温度の変動巾が小さく、インバータ駆動圧縮機41のインバータ制御の範

国内にあるときは、空気熱源式低温ヒートポンプ50を運転せず廃熱源式高温ヒートポンプ40のみを運転し、そのインバータ駆動圧縮機41をインバータ制御することによって成績係数が高い効率的な運転を行って負荷47に対する所期の加熱能力を得ることができる。

そして、廃熱46の量及び又は温度の変動巾がインバータ制御の範囲を越えて不足するときのみ空気熱源式低温ヒートポンプ50と廃熱源式高温ヒートポンプ40を同時に運転することによって負荷46に対する加熱能力を得ることができる。

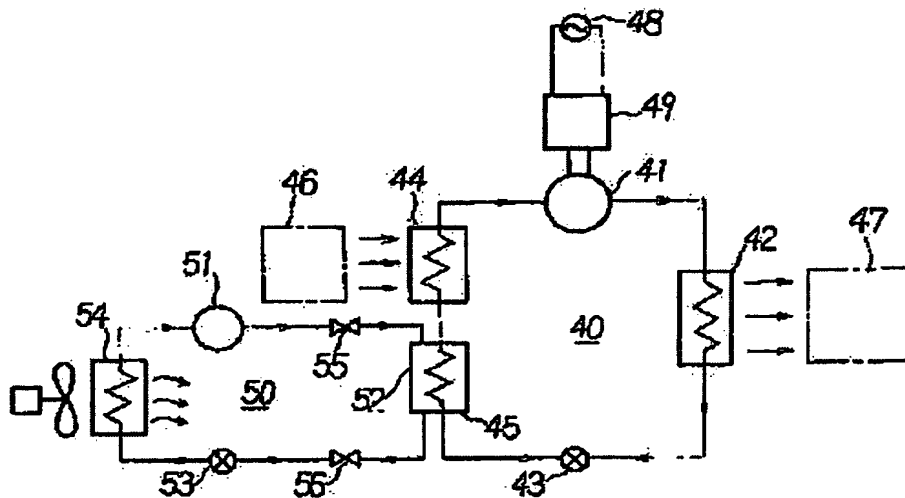
この結果、廃熱46の量及び又は温度の変動する場合であってもその変動巾が小さいときは空気熱源式低温ヒートポンプ50の運転・停止を繰り返すことなく廃熱源式高温ヒートポンプ40のインバータ駆動圧縮機41をインバータ制御することによって負荷47に対する所期の加熱能力を得ることができるので、空気熱源式低温ヒートポンプ50の運転・停止の頻度が少なくなり、この運転・停止の繰り返しに伴うエネルギーロスを少なくでき、ヒートポンプ装置全体の効率を向上できる。

【図面の簡単な説明】

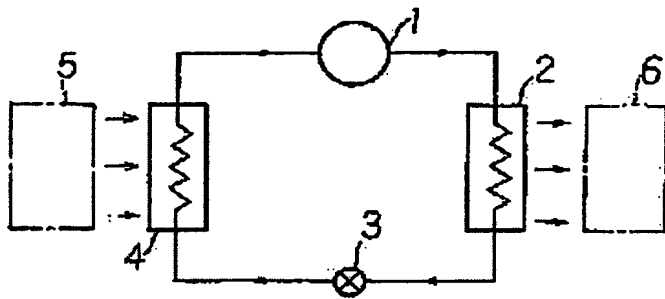
第1図は本発明の1実施例を示す系統図、第2図ないし第4図はそれぞれ従来のヒートポンプ装置の系統図、第5図はヒートポンプの加熱能力と蒸発温度との関係を示す図である。

廃熱源式高温ヒートポンプ……40、圧縮機……41、インバータ制御回路……49、蒸発器……44、廃熱……46、補助蒸発器……45、空気熱源式低温ヒートポンプ……50

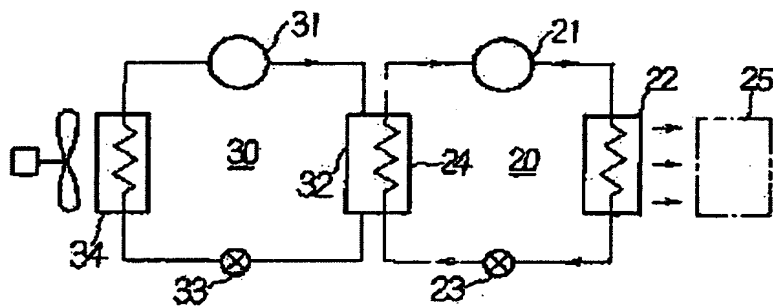
【第1図】



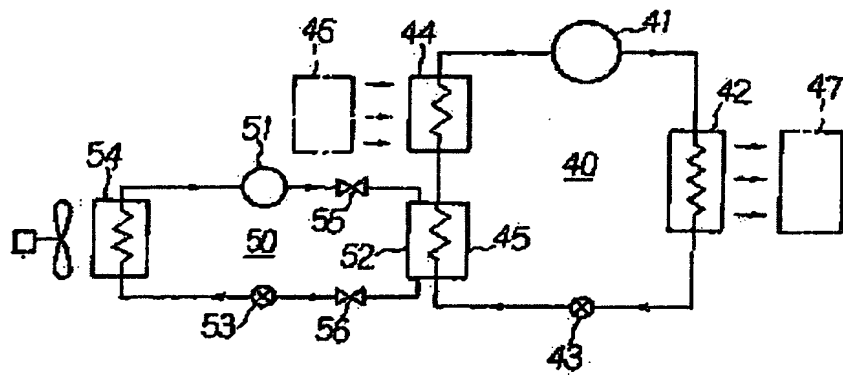
【第2図】



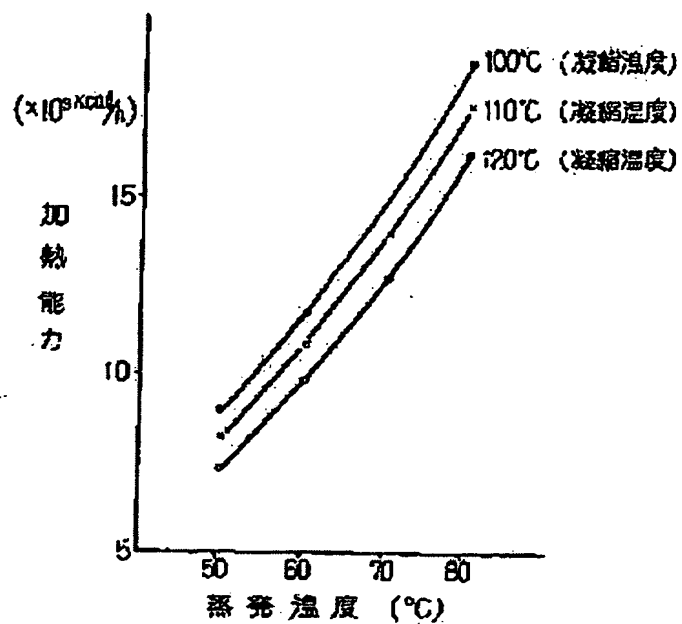
【第3図】



【第4図】



【第5図】



フロントページの続き

(56) 参考文献 特開 昭62-225880 (J.P., A)
 特開 昭61-17865 (J.P., A)
 特開 昭61-1987 (J.P., A)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.